

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 3 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 9 5 4 7 2
Application Number:

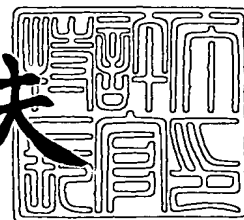
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 9 5 4 7 2]

出 願 人 株式会社デンソー
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 2 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 P15-03-043

【提出日】 平成15年 3月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01G 19/52
B60N 2/44
B60R 21/32

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 西尾 栄一

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 実井 昭徳

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 中川 基

【特許出願人】

【識別番号】 000004260

【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

【識別番号】 100080045

【弁理士】

【氏名又は名称】 石黒 健二

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014476

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004764

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 乗員判別装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一端部が着座シートからの荷重を受けて変位しながら前記荷重を他端部に伝達するアッパアームと、

車両側に取付けられたロアアームに片持状態に支持されて前記アッパアームの他端部からの前記荷重を受けて撓み変形する梁状のセンシングプレートと、

前記センシングプレートの過剰変形を防ぐべく前記アッパアームの上下方向の変位を当接により所定の範囲に規制するために前記アッパアームもしくは前記ロアアームに設けた保護ストッパとを備え、

前記着座シートに対する乗員の着座状態などによって前記着座シートから前記センシングプレートに偏荷重が伝わる場合を想定し、応力限度内で前記センシングプレートの撓み変形を最大に許容する最適位置に前記保護ストッパを位置させたことを特徴とする乗員判別装置。

【請求項 2】 前記保護ストッパの前記最適位置は、前記センシングプレートに生じる曲げ応力が最大になる撓み変位の上限と、所定の最小荷重で前記センシングプレートに生じる撓み変位の下限との差に対応する位置に設定していることを特徴とする請求項 1 に記載の乗員判別装置。

【請求項 3】 前記保護ストッパの前記最適位置は、前記センシングプレートのばね長を L とすると、偏荷重の加わる態様によって前記センシングプレートの可動端から $2L/3$ 以上あるいは $L/3$ 以下に設定することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の乗員判別装置。

【請求項 4】 前記保護ストッパはピン状に形成され、前記アッパアームあるいは前記ロアアームに形成された所定径の規制用透孔に遊嵌し、前記アッパアームは、前記保護ストッパが前記規制用透孔の内壁に当接する上下幅範囲で変位可能になっていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の乗員判別装置。

【請求項 5】 前記アッパアームは、前記センシングプレートと並列して配置されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の乗員

判別装置。

【請求項 6】

前記センシングプレートは、略矩形の断面を有する帯状の板ばねであることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれかに記載の乗員判別装置。

【請求項 7】

前記センシングプレートには歪ゲージが貼着されており、前記センシングプレートの撓み変形に伴う歪み量に応じた出力を発生することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載の乗員判別装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両の着座シートに設けたセンシングプレートからの出力値に基づいて乗員の存否などを判定する乗員判別装置に係り、とりわけセンシングプレートを片持状態に支持した乗員判別装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

例えば、衝突時に乗員を保護するエアバッグが備えられた車両には、着座シートに対する着座者の存否や大人か子供かを判別する着座荷重検出装置および乗員検知装置が設けられている（例えば特許文献 1 および特許文献 2 参照）。これら装置には、着座シートからの荷重を受ける複数の荷重センサが設けられ、各荷重センサからの出力値を加算した出力荷重値に基づいて着座シートに対する着座者の存否などを判別している。

ところで、着座荷重検出装置および乗員検知装置のなかには、荷重センサを起歪体として片持梁状のセンサ板から構成し、センサ板の表面に複数のストレーンゲージを取付けたものがある。エアバッグを作動させるか否かを判断する前提条件として、センサ板は着座シートからの荷重を受けて撓み変形し、その撓み変形量に基づいてストレーンゲージから生じる出力信号により着座シートの乗員の有無や着座状態を検出する（例えば特許文献 3 参照）。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 2 - 2 4 3 5 2 8 号公報（第 4 - 7 頁、図 2）

【特許文献 2】

特開平 9 - 2 0 7 6 3 8 号公報（第 3 - 4 頁、図 1）

【特許文献 3】

特開 2 0 0 0 - 2 5 8 2 3 4 号公報（第 3 - 5 頁、図 1）

【0 0 0 4】**【発明が解決しようとする課題】**

センサ板を用いる構成では、センサ板が過荷重を受けた場合、センサ板の過剰な変形を防いで折損を阻止するために静止部材に保護ストッパを取付けることが考えられる。着座シートからの荷重が静荷重であって、センサ板が偏平な理想 S 字曲線に沿って撓み変形を行う限り、その撓み変位量はセンサ板の長手方向の位置に対して略一様な範囲内に留まるため、保護ストッパはその位置に関係なく有効に機能する。しかしながら、乗員の着座状態などによっては、センサ板が着座シートから大きな回転モーメントが作用するシートバック負荷を偏荷重として受けてセンサ板の撓み変位量が理想 S 字曲線を逸脱して変則的に大きく変化することがある。この場合、保護ストッパの取付位置によっては、保護ストッパがセンサ板の変則的な撓み変形を阻止できなくなり、センサ板が応力限度を越えた曲げ応力を受けて降伏し、折損や破損に繋がる恐れがある。

【0 0 0 5】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は着座シートからセンシングプレートに偏荷重が加わっても、センシングプレートの荷重の検出精度を損なうことなく、保護ストッパの位置を所定に設定するだけの簡素な構成で済みコスト的に有利にセンシングプレートを折損や破損から保護することができる乗員判別装置を提供することにある。

【0 0 0 6】**【課題を解決するための手段】**

（請求項 1 について）

アッパアームは、着座シートからの荷重を受けて変位する。センシングプレー

トは、車両側に取り付けられたロアアームに片持状態に支持されてアップアームの他端部からの荷重を受けて撓み変形する。保護ストッパは、アップアームもしくはロアアームに設けられてアップアームの上下方向の変位を当接により所定の範囲に規制してセンシングプレートの過剰変形を防ぐ。

着座シートに対する乗員の着座状態などによって着座シートからセンシングプレートに偏荷重が伝わる場合を想定し、応力限度内でセンシングプレートの撓み変形を最大に許容する最適位置に保護ストッパを位置させている。このため、保護ストッパを最適位置に設定することにより、偏荷重を受けたセンシングプレートは、曲げ応力限界内で大きな撓み変形が許されるようになる。センシングプレートに大きな撓み変形を許しながらも、応力限度を越える撓み変形は保護ストッパにより阻止されるので、センシングプレートを折損や破損から保護することができる。センシングプレートの保護は、何ら新たな部材を付加することなく、保護ストッパを最適位置に設定するだけの構成で済みコスト的に有利である。

【0 0 0 7】

(請求項 2 について)

保護ストッパの最適位置については、センシングプレートに生じる曲げ応力が最大になる撓み変位の上限および所定の最小荷重でセンシングプレートに生じる撓み変位の下限を決定し、これら上限と下限との差に対応する位置に設定している。撓み変位の上限と下限との差から保護ストッパの最適位置を設定し、センシングプレートに生じる撓み変形を最大に許容するようにしているので、請求項 1 と同様な効果が得られる。

【0 0 0 8】

(請求項 3 について)

保護ストッパの最適位置は、センシングプレートのばね長を L とすると、偏荷重の加わる態様によってセンシングプレートの可動端から $2L/3$ 以上あるいは $L/3$ 以下に設定している。保護ストッパの最適位置を $2L/3$ 以上あるいは $L/3$ 以下と特定してセンシングプレートに生じる撓み変形を最大に許容するようにしているので、請求項 1 と同様な効果が得られる。

【0 0 0 9】

(請求項 4 について)

前記保護ストッパはピン状に形成され、アッパアームあるいはロアアームに形成された所定径の規制用透孔に遊嵌し、アッパアームは、保護ストッパが規制用透孔の内壁に当接する上下幅範囲で変位可能になっている。このため、保護ストッパが規制用透孔の内壁に当接する時、アッパアームからの荷重がセンシングプレート迂回してロアアームに伝わり、荷重がセンシングプレートに伝わるのを阻止する。アッパアームからの荷重の伝達を阻止するのに、保護ストッパを規制用透孔に遊嵌させるといった簡素な構造で済みコスト的に有利になる。

【0 0 1 0】

(請求項 5 について)

アッパアームは、センシングプレートと並列して配置されている。このため、着座シートからの荷重がアッパアームを介してセンシングプレートに伝わる際、着座シートの変位量を拡大増幅してセンシングプレートに伝達することができる。

【0 0 1 1】

(請求項 6 について)

センシングプレートは、略矩形の断面を有する帯状の板ばねから形成して撓み変形し易い構造にしている。

(請求項 7 について)

センシングプレートには歪ゲージを貼着しているため、比較的簡素な構成でセンシングプレートの撓み変形に伴う歪み量に応じた出力を発生することができる。

【0 0 1 2】

【発明の実施の形態】

本発明の一実施例を図面を参照しながら説明する。

図 1 は例えば車両用の助手席側に配置された着座シート 1 を示し、クッションシート 2 とバックシート 3 を有する。車両側には、図 2 の (イ)、(ロ) に示すように互いに対称形をなして乗員判別装置 8 を構成するロアアーム 9、10 を固定している。各ロアアーム 9、10 には、内側に突出するピン状の保護ストッパ

13 および載置台部 14 が設けられている。載置台部 14 には、帯状の板ばねからなるセンシングプレート 15 の固定端 15a がボルト 16 および止め板 17 により片持梁状に支持されている。センシングプレート 15 は断面が略矩形状をなすセンサとして機能し、その上方にはアッパアーム 18 が並列状態に位置している。

【0013】

アッパアーム 18 の一端部は、着座シート 1 を装着したシートフレーム 19 に固定され、他端部はセンシングプレート 15 の可動端 15b にボルト 20 および止め板 21 により固定されている。各アッパアーム 18 には所定径の規制用透孔 22 が形成され、規制用透孔 22 にロアアーム 9、10 の保護ストッパ 13 をそれぞれ遊嵌している。アッパアーム 18 は、規制用透孔 22 の内壁に保護ストッパ 13 が当接する上下幅範囲で変位可能になる。このため、規制用透孔 22 の内壁に保護ストッパ 13 が当接する際、アッパアーム 18 からの荷重がセンシングプレート 15 を介さずロアアーム 9、10 に伝わり、荷重がセンシングプレート 15 に伝わるのを阻止する。なお、アッパアーム 18 の内面側は、樹脂製の保護カバー 23 により覆われている。

【0014】

乗員が着座シート 1 に居る時は、着座シート 1 からの荷重がシートフレーム 19 を介して図 3 に矢印 F で示すようにアッパアーム 18 の一端部から他端部に伝わる。アッパアーム 18 の他端部に伝わった荷重をセンシングプレート 15 が可動端 15b から受けて撓み変形する。センシングプレート 15 の撓み変形が大きくなると、規制用透孔 22 の内壁に保護ストッパ 13 が当接してセンシングプレート 15 の過剰な撓み変形を阻止する。

【0015】

センシングプレート 15 の裏面には、図 4 の (イ) に示すように歪ゲージ R1 ~ R4 が四箇所 に貼着されており、それぞれ圧縮および引張方向の力を受けて電気抵抗が変化する。歪ゲージ R1 ~ R4 の電気抵抗の変化により、同図の (ロ) に示すブリッジ回路 24 からの出力電圧 V_{out} の変化量を増幅器 25 を介して検出する。

【0016】

着座シート 1 の乗員の着座状態を判別するため、センシングプレート 15 は荷重により撓み変形するが、着座シート 1 に対する負荷モードが後述する偏荷重モードであっても、センシングプレート 15 を損傷や折損から保護して検出機能を連続的に維持させる上で、その撓み変形量は乗員の着座状態を判別可能な量であり、かつセンシングプレート 15 の曲げ応力限界を越えない範囲に留める必要がある。このため、センシングプレート 15 の撓み変形を規制する保護ストッパ 13 および規制用透孔 22 の位置（以後、特に後者の規制用透孔 22 については単にストッパと称し、その位置をストッパ位置と略称する）を所定に決定する必要がある。この場合、センシングプレート 15 のばね長を L とすると、ストッパ位置は乗員判別装置 8 の搭載類型、配置および偏荷重の作用状態によって異なり、センシングプレート 15 の可動端 15 b から $2L/3$ あるいは $L/3$ の位置に設定している。この位置設定は次のような考察に基づいている。

【0017】

図 5 の（イ）は、乗員判別装置 8 が後述する平行搭載で前向き配置で、センシングプレート 15 が後部に位置するリアセンサである場合を示す。この場合、同図に矢印で示すように着座シート 1 に荷重がシートバック負荷として加わると、センシングプレート 15 は、破線で示すように中央負荷がクッション負荷として作用する理想 S 字モードと異なり、太線で示すように偏荷重モードとして撓み変形する。この態様をストッパ位置とストッパの変位との関係として同図の（ロ）に示す。図 5 の（ロ）では、変形状態を把握し易くするために、アッパアーム 18 の位置を実際と異なってセンシングプレート 15 の下方に示す。偏荷重モードでは、シートバック負荷によりセンシングプレート 15 の可動端 15 b に作用する回転モーメントが固定端 15 a の回転モーメントを上回る偏荷重がセンシングプレート 15 に伝わるので、曲げモーメントによりセンシングプレート 15 は太線のように撓み変形する。この時、アッパアーム 18 は太線のように変位し、ストッパ位置によってストッパを丸印で示すように変位させる。

【0018】

図 6 は、負荷状態によりセンシングプレート 15 が撓み変形する変形モードと

撓み変形の起因となる力学モデルとの関係を示す。同図の（イ）によれば、着座シート 1 に中央負荷が加わる通常のクッション負荷時、固定端 15 a のものを越える程の大きな回転モーメントは作用しないので、センシングプレート 15 が理想 S 字モードに沿って撓み変形する。また、同図の（ロ）に示すシートバック負荷の様な場合には、回転モーメントの作用によりセンシングプレート 15 が偏荷重モードに沿って撓み変形する。

【0019】

図 7 は、センサの搭載方向と偏荷重時の撓み変形モードとの関係を示す。センサの搭載方向によって、対向搭載と平行搭載との類型に分けられており、対向搭載は内向き配置と外向き配置とに区分けされ（フロントセンサ、リアセンサ）、平行搭載は前向き配置と後向き配置とに分別されている（フロントセンサ、リアセンサ）。この場合、対向搭載で内向き配置（ロ）と平行搭載で前向き配置（ヘ）とが同一変形モードであり、対向搭載で外向き配置（ニ）と平行搭載で後向き配置（チ）とが同一変形モードである。また、対向搭載で内向き配置（イ）と平行搭載で後向き配置（ト）とが同一変形モードであり、対向搭載で外向き配置（ハ）と平行搭載で前向き配置（ホ）とが同一変形モードとなる。

【0020】

図 8 は、センシングプレート 15 に負荷荷重 W が偏荷重として加わり、センシングプレート 15 が撓み変形する時の撓み変形量を算出するストップ変位理論式を示す。センシングプレート 15 が自由に変位する可動端 15 b から距離 x だけ離れた位置で、センシングプレート 15 に加わる曲げモーメント $M(x)$ は①の式で表せる。センシングプレート 15 の曲げモーメント $M(x)$ 、曲げ剛性 EI および撓み変形による曲率との関係から、センシングプレート 15 の撓み角である傾斜角 $I_k(x)$ が②の式で表される。境界条件を考慮して②の式を積分することにより、センシングプレート 15 の撓み変位 $Y_k(x)$ として③の式が得られる。

【0021】

図 9 の（イ）、（ロ）に示す関係からストップの変位 Y_s については、撓み変位 $Y_k(x=0)$ 、ストップ位置 βL および傾斜角 $I_k(x=0)$ を考慮して④

の式が得られる。固定側偏荷重の場合、センシングプレート 1 5 の曲げ応力 σ は $x = 0$ の時に最大曲げ応力 σ_{max} となる。最大曲げ応力 σ_{max} と断面係数 Z との関係は⑤の式で表せる。④の式と⑤の式からストッパの変位 Y_s と最大曲げ応力 σ_{max} との関係から⑥の式が得られる。また、ストッパの変位 Y_s と負荷荷重 W との関係については、④の式に断面二次モーメント $I = b t^3 / 12$ を代入することにより⑦の式が得られる。但し、 b および t はセンシングプレート 1 5 の幅寸法および厚み寸法である。図 1 0 は、ストッパの変位 Y_s とストッパ位置 βL ($= L_s$) との関係が理想 S 字変形モードや偏荷重モードといったセンサ変形モードに依存して変わる態様を示す。

【0 0 2 2】

このようにして求めたストッパ変位理論式に基づいて、センシングプレート 1 5 が降伏することなく曲げ応力限界内で、ストッパがセンシングプレート 1 5 の撓み変形を伴って上下変位可能な最大撓み変形量として最大ストッパクリアランス許容公差を決定する。保護ストッパ 1 3 のクリアランス許容公差はストッパ位置 βL によって変化するので、保護ストッパ 1 3 のクリアランス許容公差が最大となるストッパ位置 βL を求めることによりストッパ位置係数 β を決定する。

【0 0 2 3】

このため、図 1 1 の (イ)、(ロ) に示すようにクリアランスの上限 δu および下限 δl の概念を導入し、ストッパのクリアランス許容公差 Y_t を上限 δu と下限 δl との代数差 ($\delta u - \delta l$) として算出する。クリアランスの上限 δu においては、過荷重 (過応力) の防止の観点から通常使用および通常使用を逸した意地悪使用を前提にしている。そして、センシングプレート 1 5 に応力限界を越す応力が発生しないことを要件にして、センシングプレート 1 5 の撓み変形モードに所定の変位での発生応力が最大の負荷モードを想定する。また、クリアランスの下限 δl においては、検出レンジ確保と車両の乗り心地を確保するうえで、通常走行時に保護ストッパ 1 3 が規制用透孔 2 2 に容易に当接しないことを要件にしている。

【0 0 2 4】

$0 \leq \beta \leq 1/2$ ($\beta = 3/10$) の条件のもとで、図 1 1 の (イ) はストッパ

の変位 Y_s と最大曲げ応力 σ_{max} との関係を示し、(ロ) はストッパの変位 Y_s と負荷荷重 W との関係を示す。(イ) の場合の上限 δ_u については、偏荷重モード（傾きが最も小さい関係直線）を基準に採って図 9 における⑥の式に偏荷重例の $\alpha = 2/3$ および $\sigma_{max} = \sigma_e$ を代入することにより式 (1) が得られる。図 11 の (ロ) の場合の下限 δ_l については、理想 S 字（傾きが最も大きい関係直線）を基準に採って⑦の式に $\alpha = 1/2$ および $W = W_l$ を代入することにより式 (2) が得られる。クリアランス許容公差 $Y_t (= \delta_u - \delta_l)$ は⑧の式に示すようになる。

【0025】

図 12 は $1/2 \leq \beta < 2/3$ ($\beta = 3/5$) の条件のもとで、(イ) はストッパの変位 Y_s と最大曲げ応力 σ_{max} との関係を示し、(ロ) はストッパの変位 Y_s と負荷荷重 W との関係を示す。図 12 の (イ) の場合の上限 δ_u については、偏荷重モードを基準に採って図 9 における⑥の式に $\alpha = 2/3$ および $\sigma_{max} = \sigma_e$ を代入することにより式 (3) が得られる。図 12 の (ロ) の場合の下限 δ_l については、偏荷重モードを基準に採って⑦の式に $\alpha = 2/3$ および $W = W_l$ を代入することにより式 (4) が得られる。クリアランス許容公差 $Y_t (= \delta_u - \delta_l)$ は⑨の式のようなになる。

【0026】

図 13 は $\beta \geq 2/3$ ($\beta = 4/5$) の条件のもとで、(イ) はストッパの変位 Y_s と最大曲げ応力 σ_{max} との関係を示し、(ロ) はストッパの変位 Y_s と負荷荷重 W との関係を示す。(イ) の場合の上限 δ_u については、理想 S 字を基準に採って図 9 における⑥の式に $\alpha = 1/2$ および $\sigma_{max} = \sigma_e$ を代入することにより式 (5) が得られる。(ロ) の場合の下限 δ_l については、偏荷重モードを基準に採って⑦の式に $\alpha = 2/3$ および $W = W_l$ を代入することにより式 (6) が得られる。クリアランス許容公差 $Y_t (= \delta_u - \delta_l)$ は A の式 (図 13、図 14 参照) のようなになる。

【0027】

これら上限 δ_u の式 (1)、(3)、(5) および下限 δ_l の式 (2)、(4)、(6) ならびにクリアランス許容公差 Y_t の式⑧、⑨、A の関係を図 14 に

示す。上限 δu と下限 δl との代数差であるクリアランス許容公差 Y_t は図 14 に M で示す位置、すなわち式⑨と式 A とが交わる位置であり、式⑨=式 A との関係から $L^2 \sigma_e \beta / 2 E t = L^2 \sigma_e / 3 E t$ となって $\beta = 2/3$ が得られる。この結果、平行搭載の前向き配置で、偏荷重が固定側にかかるリアセンサの場合（図 7 および図 9 参照）、ストッパはセンシングプレート 15 の可動端 15 b から $2L/3$ だけ離れたストッパ最適位置に配置する。

【0028】

また、平行搭載の前向き配置で、偏荷重が可動側にかかるフロントセンサの場合、上限 δu 、下限 δl およびクリアランス許容公差 Y_t との関係は図 15 に示すようになる（図 10 の可動側偏荷重モード参照）。この場合、図 14 とはセンシングプレート 15 の可動端 15 b と固定端 15 a とが逆転した関係になっており、ストッパ最適位置は、式⑨および式 A の β を $(1-\beta)$ で置き換えることにより、M の位置で $L^2 \sigma_e (1-\beta) / 2 E t = L^2 \sigma_e / 3 E t$ となって $\beta = 1/3$ が得られる。これによりストッパは、センシングプレート 15 の可動端 15 b から $L/3$ だけ離れたストッパ最適位置に配置する。

【0029】

センサの搭載方向と配置とによる類型別の区分に応じてストッパ最適位置を設定する際（図 7 参照）、荷重の作用方向と曲げモーメントの方向から（イ）、（ロ）、（へ）、（ト）は図 14 の場合と同一範疇に属し、（ハ）、（ニ）、（ホ）、（チ）は図 15 の場合と同一範疇に属する。このため、（イ）、（ロ）、（へ）、（ト）の搭載方向と配置では、センシングプレート 15 の可動端 15 b から $2L/3$ だけ離れた位置がストッパ最適位置になり、（ハ）、（ニ）、（ホ）、（チ）の搭載方向と配置では、センシングプレート 15 の可動端 15 b から $L/3$ だけ離れた位置がストッパ最適位置になる。

【0030】

上記構成では、片持ち支持のセンシングプレート 15 に偏荷重が加わった場合を想定し、センシングプレート 15 の曲げ応力限界を越えない範囲でストッパの変位、すなわちストッパのクリアランス許容公差 Y_t が最大になるストッパ位置係数 β を求めた。求めたストッパ位置係数 β および搭載方向、配置および撓み変

形モードに応じてストッパ最適位置として可動端 15b から $2L/3$ あるいは $L/3$ の位置を決定した。このため、センシングプレート 15 に乗員の着座状態を検出するのに必要な撓み変形を確保したうえで、規制用透孔 22 の内壁が保護ストッパ 13 に当接する作動時、偏荷重が加わってもセンシングプレート 15 に作用する曲げ応力は、常に応力限界内にありセンシングプレート 15 を降伏させず、折損や破損から保護することができる。これにより、センシングプレート 15 の耐久性が向上して初期の良好な検出機能を長期にわたって維持することができ乗員判別装置 8 の長寿命化に資する。

【0031】

なお、上記実施例ではストッパ最適位置としてセンシングプレート 15 の可動端 15b から $2L/3$ あるいは $L/3$ の位置を決定したが、センシングプレート 15 の安全保護の観点や使用状況などに応じて $2L/3$ 以上あるいは $L/3$ 以上であってもよい。

【0032】

また、保護ストッパ 13 をロアアーム 9、10 に形成し、規制用透孔 22 をアップアーム 18 に設けたが、逆に保護ストッパ 13 をアップアーム 18 に設けて規制用透孔 22 をロアアーム 9、10 に形成してもよい。センシングプレート 15 の断面は略矩形ばかりでなく、断面が円形、三角形、菱形、平行四辺形、正方形、五角形、六角形、多角形や楕円形になるように形成してもよく、要は着座シート 1 からの荷重を検出できるように撓み変形するものであればよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

着座シートの正面図である。

【図 2】

(イ) は乗員判別装置の配置を示す斜視図、(ロ) は乗員判別装置の拡大斜視図である。

【図 3】

乗員判別装置の拡大分解斜視図である。

【図 4】

(イ) はセンシングプレートの作動原理を示す概略図、(ロ) はブリッジ回路の概略図である。

【図 5】

(イ) は平行搭載で前向き配置でセンシングプレートが後部に位置するリアセンサを示し、(ロ) はストッパ位置とストッパの変位との関係を示す説明図である。

【図 6】

センシングプレートが撓み変形する変形モードと撓み変形の起因となる力学モデルとの関係を示す概略図である。

【図 7】

センサの搭載方向と偏荷重時の撓み変形モードを示す概略図である。

【図 8】

ストッパ変位理論式を導くための説明図である。

【図 9】

(イ)、(ロ) はストッパ変位理論式を導くための説明図である。

【図 10】

ストッパの変位とストッパ位置との関係が理想 S 字変形モードや変形荷重モードといったセンサ変形モードによって変わる態様を示す説明図である。。

【図 11】

(イ)、(ロ) は $0 \leq \beta \leq 1/2$ の場合で、ストッパのクリアランス許容公差の計算式を導くグラフである。

【図 12】

(イ)、(ロ) は $1/2 \leq \beta < 2/3$ の場合で、ストッパのクリアランス許容公差の計算式を導くグラフである。

【図 13】

(イ)、(ロ) は $\beta \geq 2/3$ の場合で、ストッパのクリアランス許容公差の計算式を導くグラフである。

【図 14】

リアセンサのストッパ最適位置を導くためのグラフである。

【図 1 5】

フロントセンサのストッパ最適位置を導くためのグラフである。

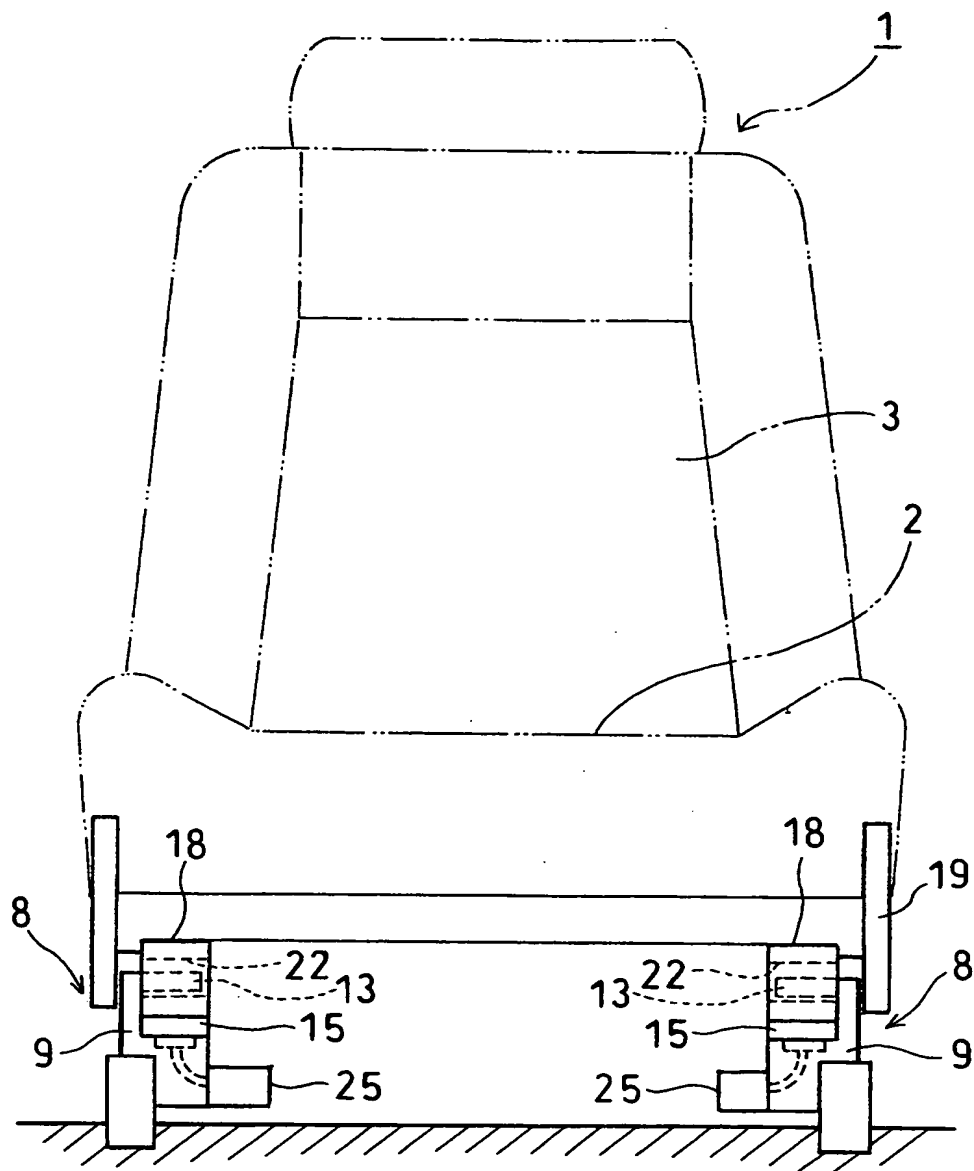
【符号の説明】

- 1 着座シート
- 8 乗員判別装置
- 9、10 ロアアーム
- 13 保護ストッパ
- 15 センシングプレート
- 18 アッパアーム
- 19 シートフレーム
- 22 規制用透孔
- 24 ブリッジ回路
- 26 コントローラ
- 15a 固定端
- 15b 可動端
- R1～R4 歪みゲージ
- L センシングプレートのばね長

【書類名】

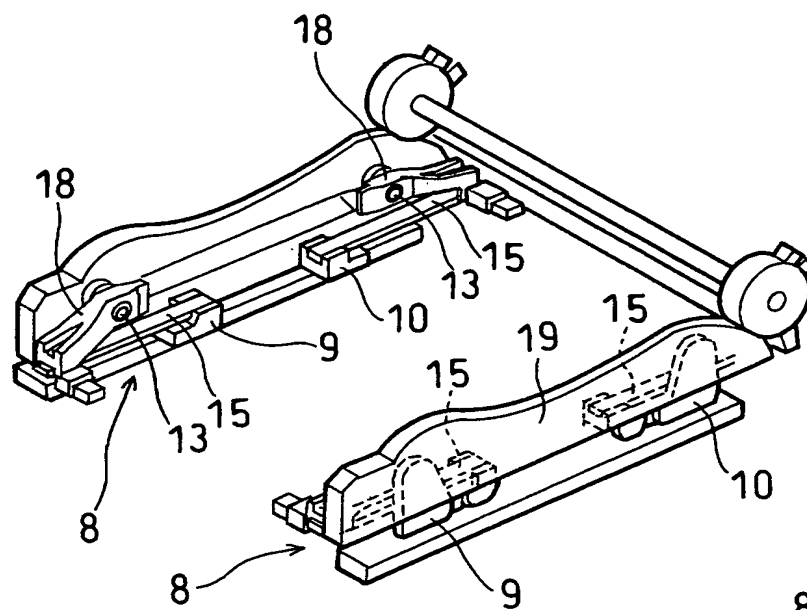
図面

【図 1】

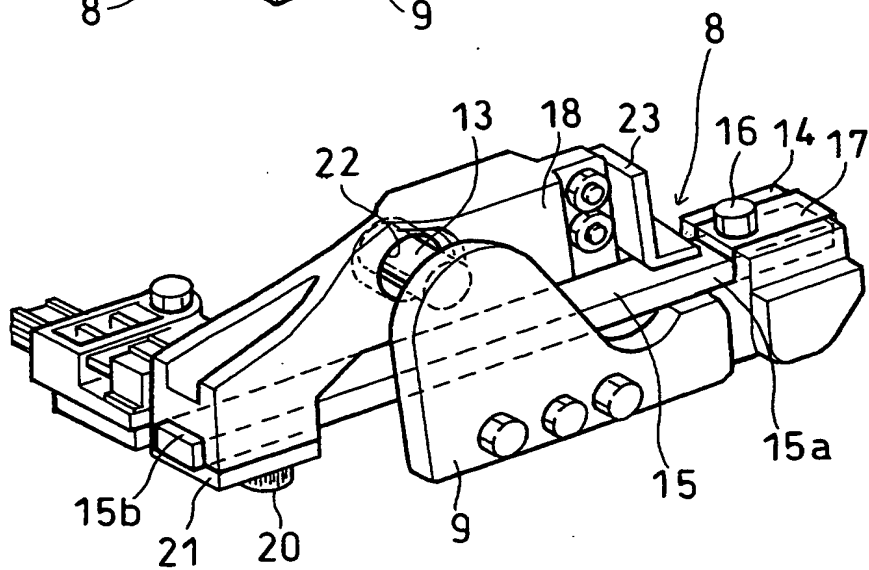


【図 2】

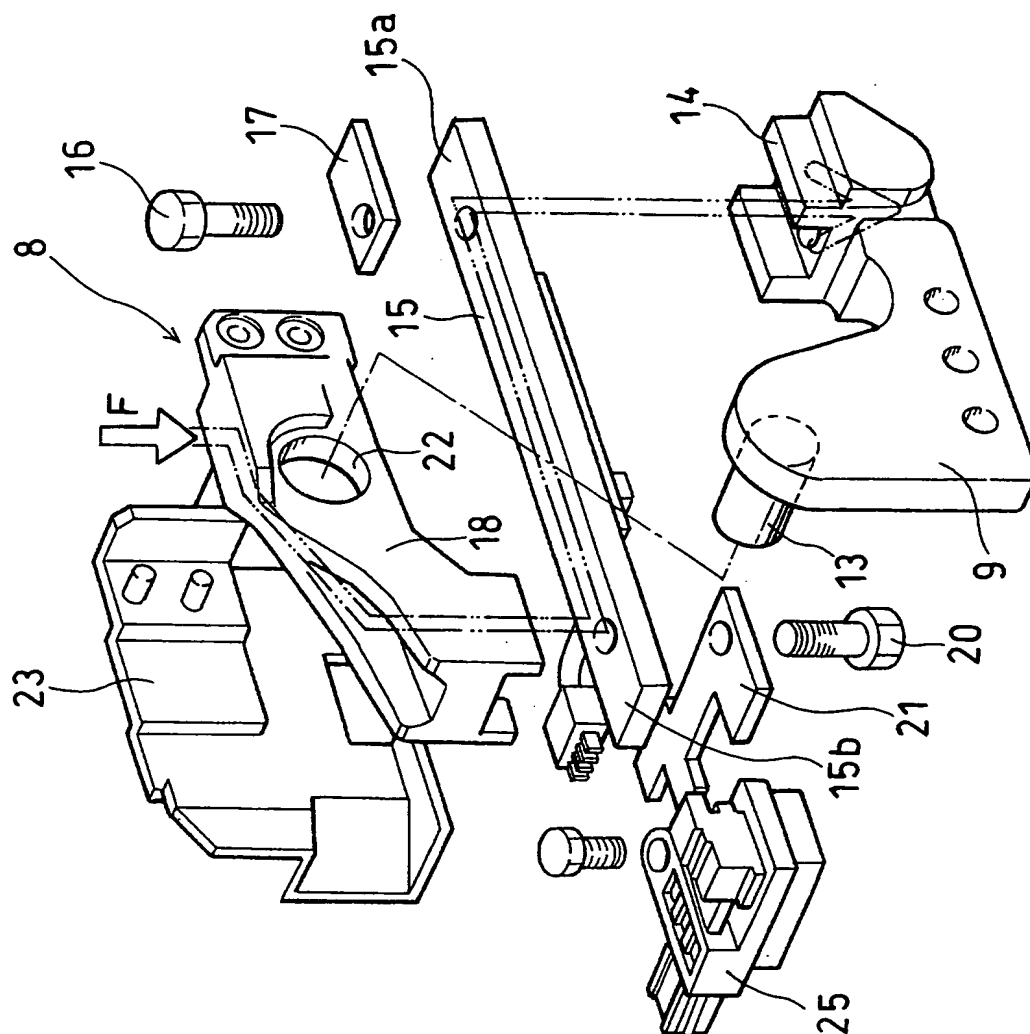
(イ)



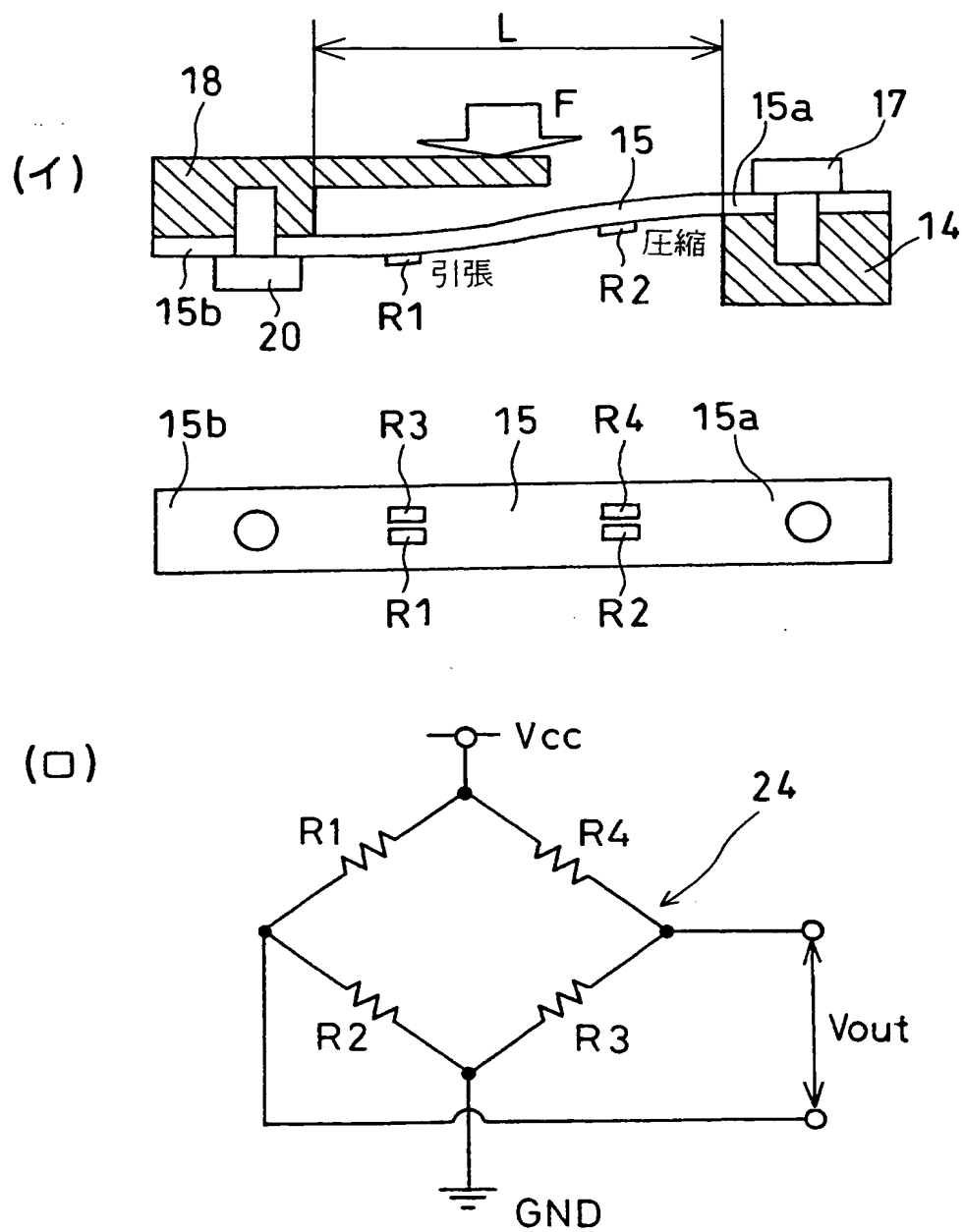
(ロ)



【図 3】



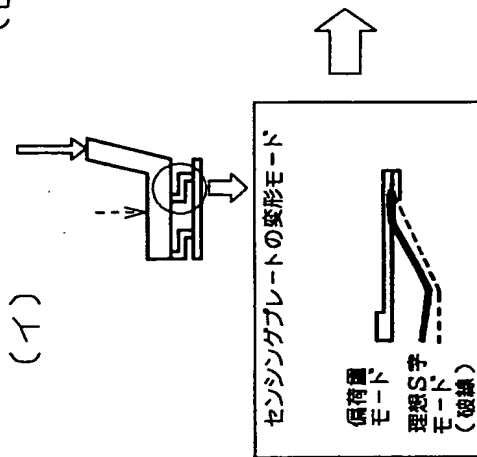
【図 4】



【図 5】

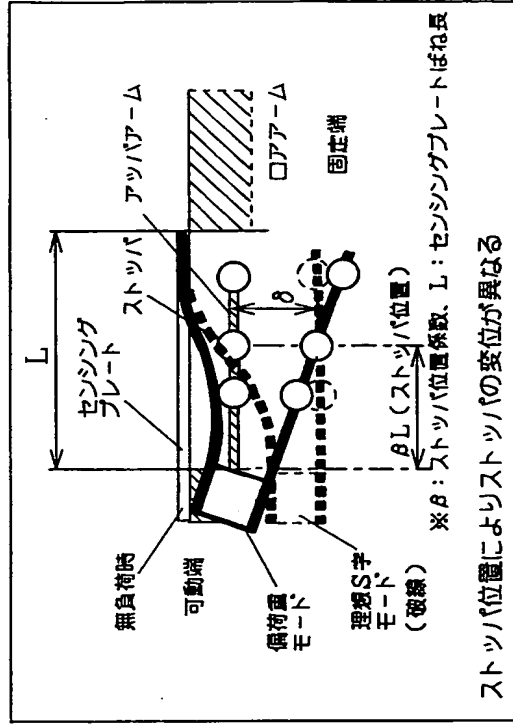
ストップ位置とストップの変位の関係（一例）

平行搭載、前向き配置の例



(ロ)

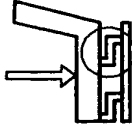
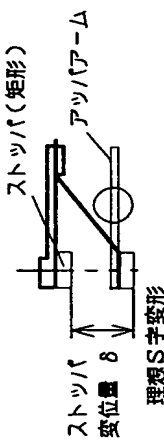
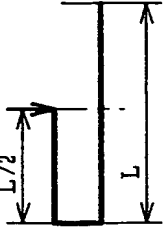
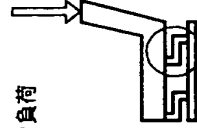
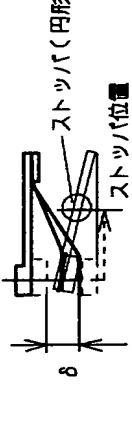
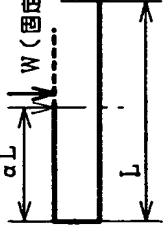
偏荷重モードによるストップ位置とストップの変位の関係



ストップ位置によりストップの変位が異なる

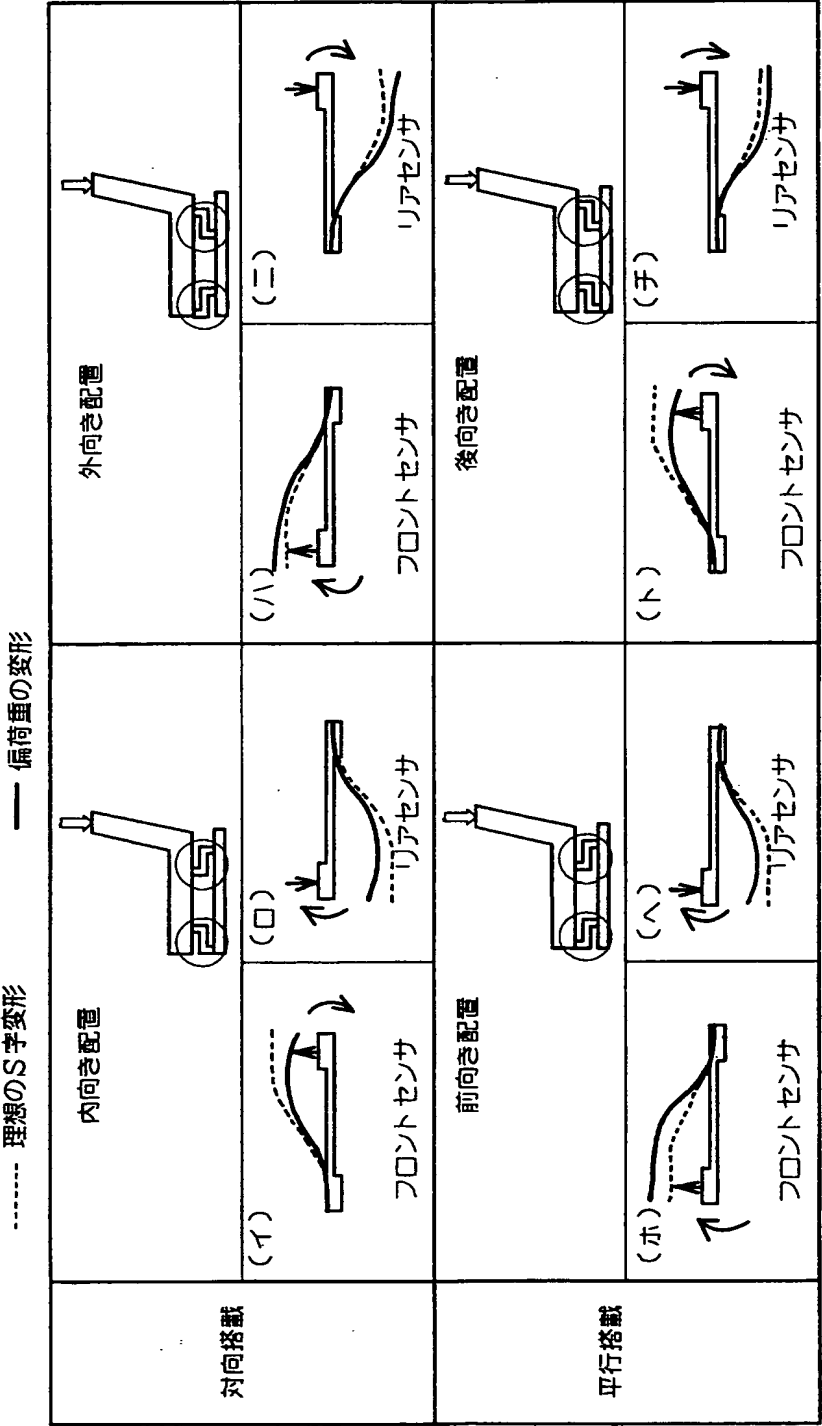
【図 6】

偏荷重時の撓み変形モードと力学モデル

負荷状態	撓み変形モード	左記の撓み変形が発生する力学モデル
<p>クッション負荷の場合</p>  <p>(イ)</p>	<p>ストッパ (矩形)</p> <p>ストッパ変位量 δ</p> <p>アップアーム</p> <p>理想S字変形</p> 	<p>W (中央負荷)</p> <p>$L/2$</p> <p>L</p> 
<p>シートバック負荷の場合</p>  <p>(ロ)</p>	<p>センサに大きな回転モーメントが入力される場合</p> <p>≠理想S字変形</p> <p>ストッパ (円形)</p> <p>ストッパ位置</p> 	<p>回転モーメントにより移動</p> <p>αL</p> <p>W (固定側偏荷重)</p> <p>L</p> 
理想S字変形	偏荷重変形例	

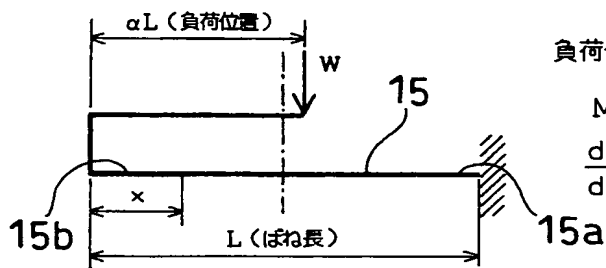
【図7】

センサの搭載方向と偏荷重時の撓み変形モード（シートバック負荷時の例）



【図 8】

ストップ変位理論式



負荷位置は αL (α は L に対する比率) で示す。

$$M(x) = Wx - \alpha LW \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{-M}{EI} = \frac{W}{EI} (\alpha L - x)$$

センシングプレートの傾斜角

$$\begin{aligned} I_k(x) &= \frac{dy}{dx} \\ &= \frac{W}{2EI} \{-x^2 + 2\alpha L \cdot x + (1-2\alpha)L^2\} \quad \cdots \textcircled{2} \end{aligned}$$

センシングプレートの撓み変位 (下向きを正)

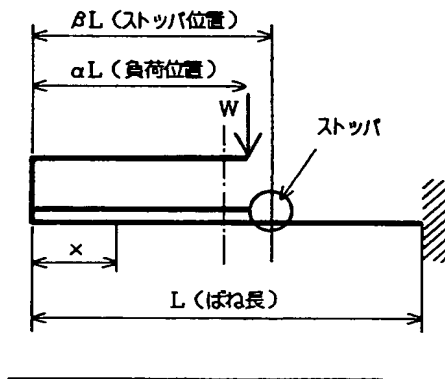
$$\begin{aligned} Y_k(x) &= \int I_k(x) dx \\ &= \frac{(-W)}{6EI} \{-x^3 + 3\alpha L \cdot x^2 + (3-6\alpha)L^2 \cdot x + (3\alpha-2)L^3\} \quad \cdots \textcircled{3} \end{aligned}$$

【図 9】

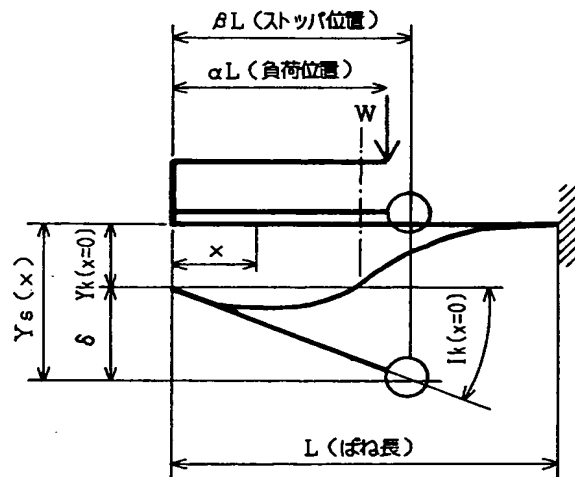
ストップ変位理論式

ストップの変位 Y_s

(イ)



(ロ)



負荷位置は αL (α は L に対する比率)、ストップ位置は βL (β は L に対する比率) で示す。

$$\begin{aligned} Y_s &= Y_k(x=0) + \delta \\ &= Y_k(x=0) + \beta \cdot L \cdot \tan \{ I_k(x=0) \} \\ &= \frac{WL^3}{6EI} \{ (2-3\alpha) - 3\beta(1-2\alpha) \} \quad \dots \textcircled{4} \end{aligned}$$

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{Z} = -\frac{\alpha LW}{Z} \quad \dots \textcircled{5}$$

$$Y_s = \frac{L^2}{3\alpha Et} \{ (2-3\alpha) - 3\beta(1-2\alpha) \} \cdot \sigma_{\max} \quad \dots \textcircled{6}$$

$$Y_s = \frac{2L^3}{Eb t^3} \{ (2-3\alpha) - 3\beta(1-2\alpha) \} \cdot W \quad \dots \textcircled{7}$$

【図 10】

センサ変形モード		ストッパの変位とストッパ位置の関係
理想S字変形モード		ストッパ変位 Y_s 、可動端変位 $Y_k (x=0)$ $Y_s = Y_k (x=0)$ ストッパの変位はストッパ位置に無関係
	固定側偏荷重モード 	可動端の傾斜角によるストッパ変位 δ $Y_s = Y_k (x=0) + \delta$ $= Y_k (x=0) + L_s \cdot \tan [I_k (x=0)]$ ストッパの変位はストッパ位置で変化
	可動側偏荷重モード 	$Y_s = Y_k (x=0) - \delta$ $= Y_k (x=0) - L_s \cdot \tan [I_k (x=0)]$ ストッパの変位はストッパ位置で変化

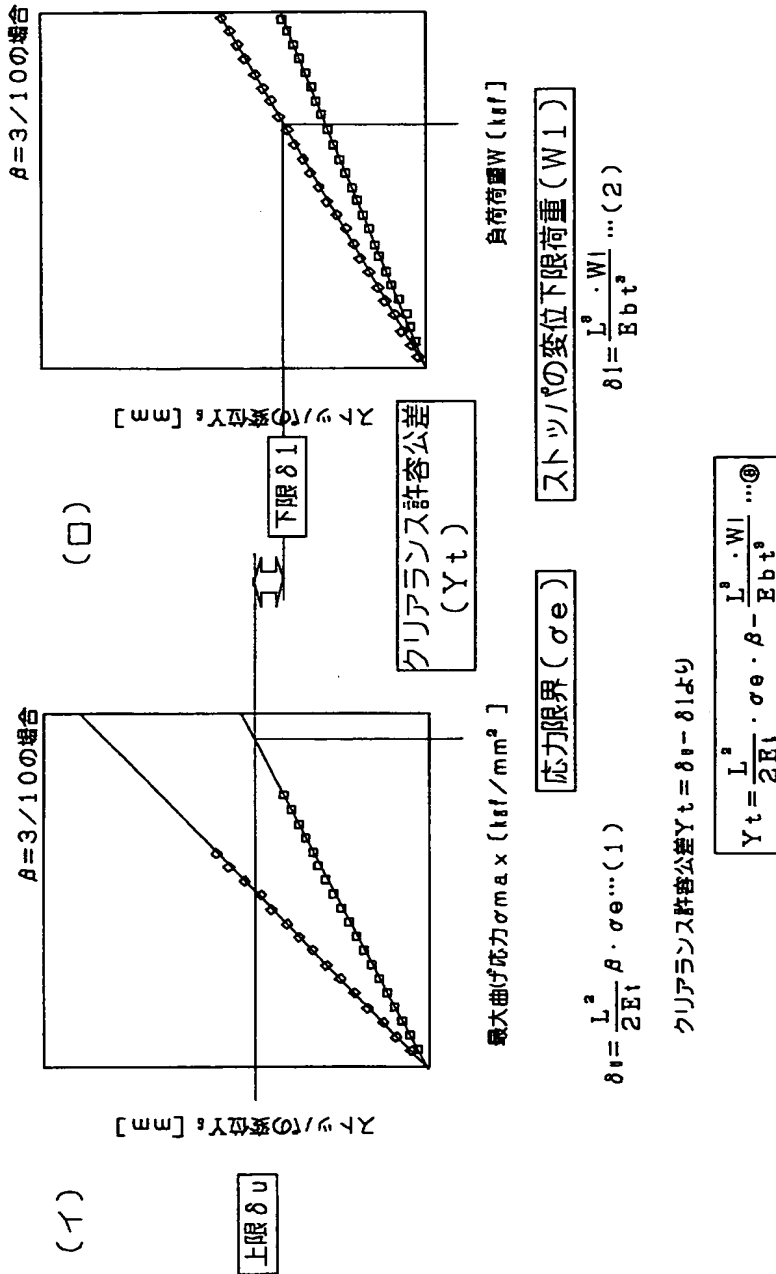
【図 11】

ストップのクリアランス許容公差の計算式 (A)

○—理想S字: $\alpha = 1/2$

□—偏荷重例: $\alpha = 2/3$ の場合

$0 \leq \beta \leq 1/2$ の場合



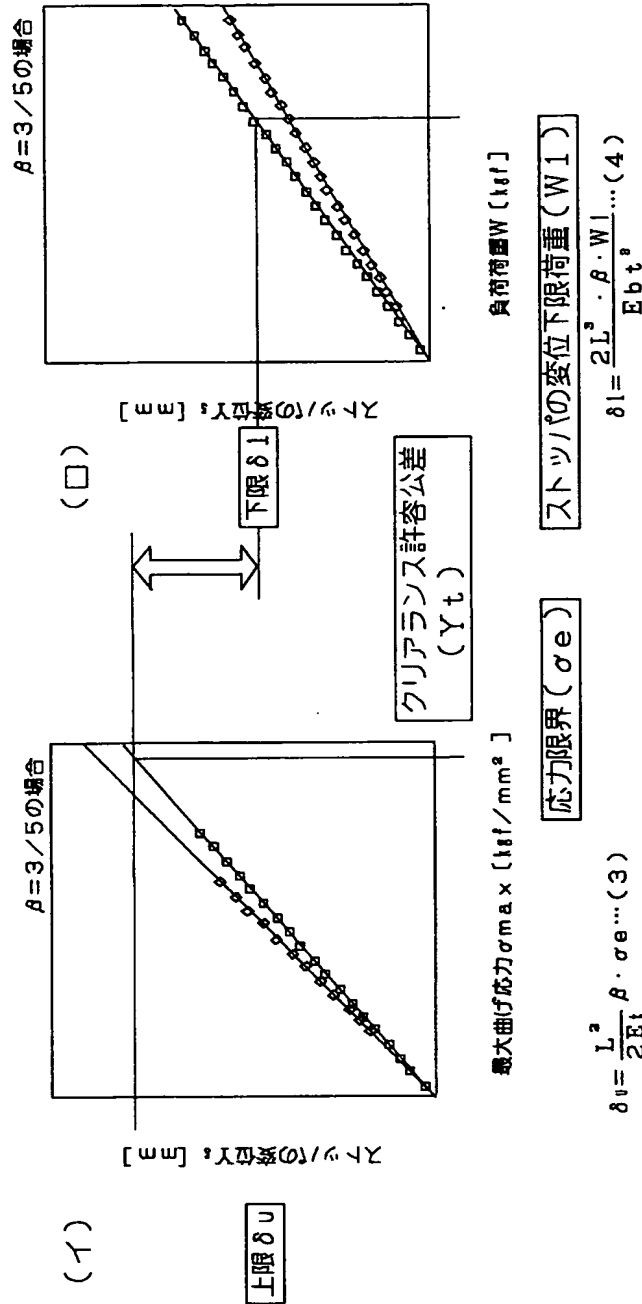
【図 12】

ストッパのクリアランス許容公差の計算式 (B)

—○— 理想S字: $\alpha = 1/2$

—●— 偏荷重例: $\alpha = 2/3$ の場合

$1/2 \leq \beta < 2/3$ の場合



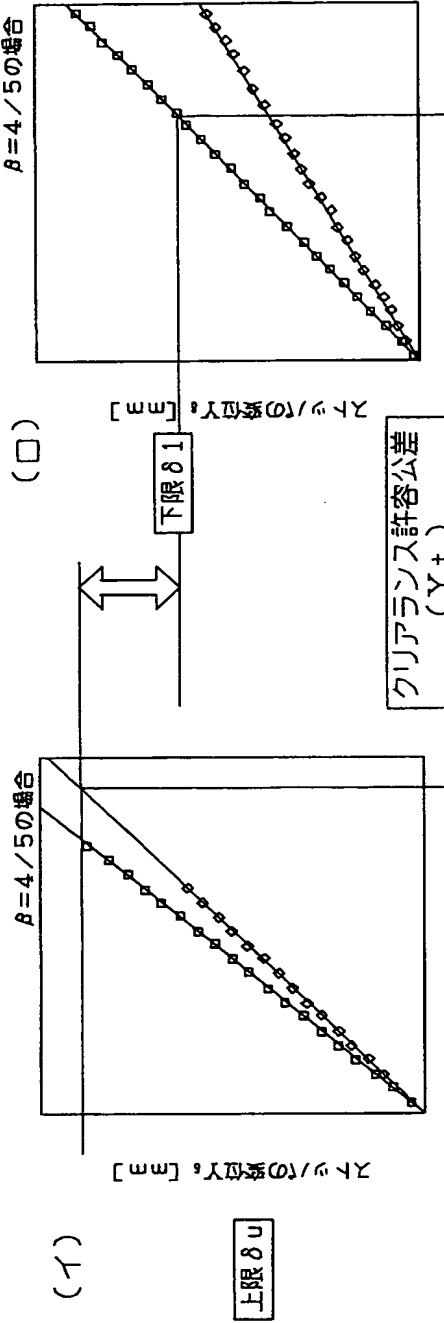
【図 13】

ストッパのクリアランス許容公差の計算式 (C)

○ 理想 S 字: $\alpha = 1/2$

□ 偏荷重例: $\alpha = 2/3$ の場合

$\beta \geq 2/3$ の場合



応力限界 (σ_e)

$$\delta_u = \frac{L^3}{3Et} \sigma_e \dots (5)$$

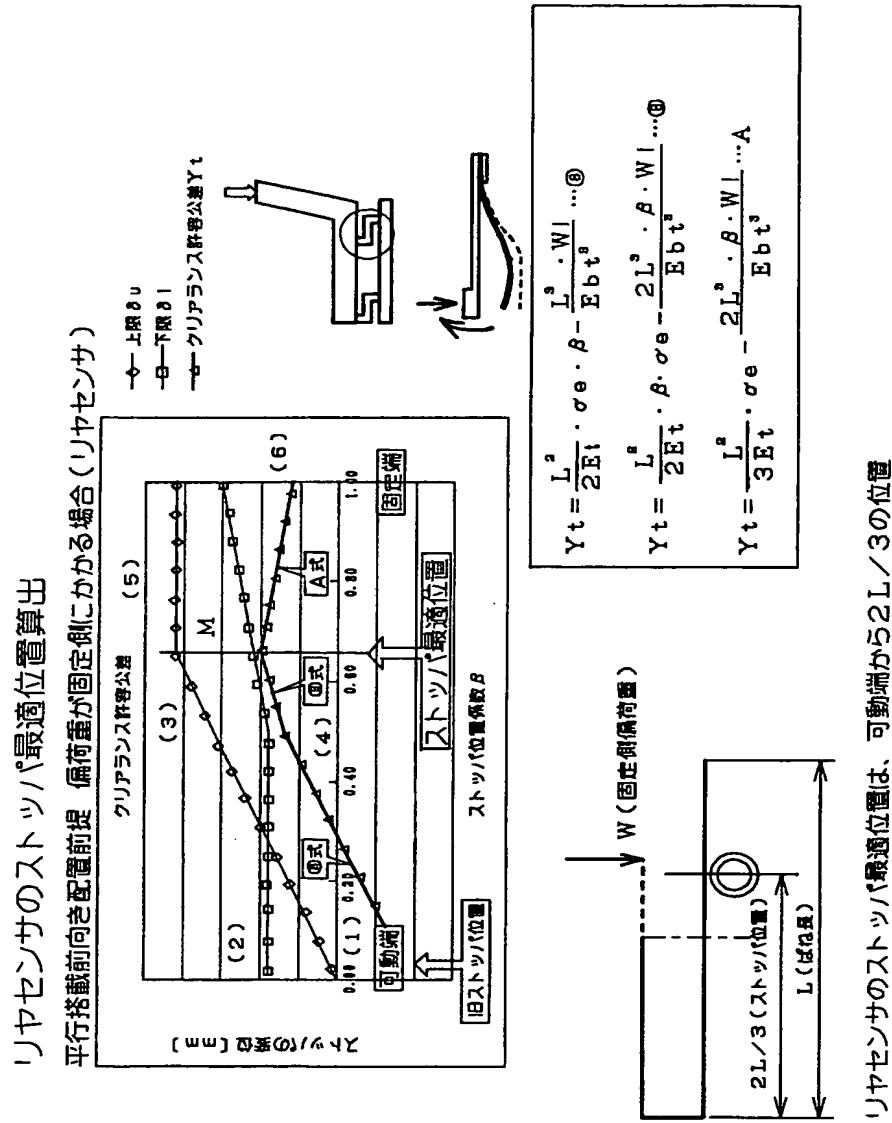
ストッパの変位下限荷重 (W_l)

$$\delta_l = \frac{2L^3 \cdot \beta \cdot W_l}{Eb t^3} \dots (6)$$

クリアランス許容公差 $Y_t = \delta_u - \delta_l$ より

$$Y_t = \frac{L^3}{3Et} \cdot \sigma_e - \frac{2L^3 \cdot \beta \cdot W_l}{Eb t^3} \dots A$$

【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 偏荷重が加わっても、検出精度を損なうことなくストップ位置を最適位置に設定するだけの簡素な構成で済みコスト的に有利にセンシングプレート 15 を折損や破損から保護できる乗員判別装置 8 を提供する。

【解決手段】 応力限度内でセンシングプレート 15 の撓み変形を最大に許容する最適位置に保護ストップ 13 を位置させている。このため、保護ストップ 13 を最適位置（可動端 15 b から $2L/3$ あるいは $L/3$ の位置）に設定することにより、偏荷重を受けたセンシングプレート 15 は、曲げ応力限界内で大きな撓み変形が許されるようになる。センシングプレート 15 に大きな撓み変形を許しながらも、応力限度を越える撓み変形は保護ストップ 13 により阻止してセンシングプレート 15 を降伏に到らせない。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 3 - 0 9 5 4 7 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1. 変更年月日	1 9 9 6 年 1 0 月 8 日
[変更理由]	名称変更
住 所	愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
氏 名	株式会社デンソー